

ersterer durchaus nicht, aber sie sind doch von ihren Wirten abhängig, und somit erst eine Begleiterscheinung der schädlichen Insekten. Ihre Hülfe kann deshalb immer erst kommen, nachdem genügend schädliche Insekten vorhanden sind, die Kalamität also schon erheblich fortgeschritten, die von ihr befallene Fläche schon z. T. verwüstet ist. Wie ganz anders die Vögel! Diese, immer in genügender Menge vorhanden, verhindern überhaupt den Anfang jedes erhöhten Raupenfrasses, und doch wohl nur dieses kann das von uns Erstrebte sein, nur dieses uns zum Segen gereichen.

Dies ein nüchternes, wahrheitsgetreues Bild meiner ornithologischen Betätigung seit meiner frühesten Kindheit. Ueberblicke ich diese ganze Zeit, so darf ich wohl auch an mir die Wahrheit jener Worte bestätigt finden: Können ist Wissen, aber Wissen ist Arbeit!

### Zur Theorie des Vogelzuges.

Von H. Freiherr Geyr von Schweppenburg.

Im Januarheft 1919 dieser Zeitschrift brachte Herr von Lucanus, dem wir schon manche schöne Arbeit über den Zug und Flug der Vögel verdanken, eine wertvolle Zusammenstellung der hauptsächlichlichen Ergebnisse der Vogelberingung und knüpfte daran mancherlei Erörterungen besonderer und allgemeiner Art. Ich kann einige Ansichten des Verfassers nicht ganz teilen, und sie gaben mir den Anlaß zu den folgenden Bemerkungen.<sup>1)</sup>

Ueber den außerordentlichen Wert des Beringungsexperiments für die Ornithologie kann unter verständigen Menschen nur eine Meinung herrschen. An Stelle der auf Vermutung und Annahme aufgebauten Theorie steht jetzt die sichere Tatsache, sagt v. Lucanus, und „alle Hypothese hört auf“ (Thiennemann.<sup>2)</sup>) Das ist richtig, aber nur dann, wenn man von den Ergebnissen nur dem Beweiskraft zuerkennt, wie und soweit es

<sup>1)</sup> Die vorstehende Arbeit wurde im Sommer 1919 in der Schweiz geschrieben. Ebenfalls im Sommer oder Herbst 1919 sandte ich sie an Herrn Prof. Schalow mit der Bitte, sie an Herrn Prof. Reichenow weiterzugeben, sie zuvor aber Herrn v. Lucanus zur Kenntnisnahme vorzulegen. Infolge der Druckschwierigkeiten konnte sie erst jetzt erscheinen. Form und Inhalt der Arbeit blieben im wesentlichen unverändert, und es ist daher erklärlich, daß auf das Vogelzug-Buch von Herrn v. Lucanus nicht eingegangen werden konnte, da es etwa 2 1/2 Jahre später erschien als ich die Arbeit aus den Händen gab.

<sup>2)</sup> Die Vogelwarte Rossitten, Monatshefte für den naturwiss. Unterricht VII, S. 312.

wirkliche Tatsache ist, — sonst sind solche Schlusfolgerungen vielfach nicht besser aber gefährlicher als die alten, da sie begründeter scheinen ohne es zu sein.

Ehe ich auf gewisse Einzelheiten eingehe, scheint es nötig, einige Grundbegriffe der Vogelzugforschung etwas näher zu betrachten, Begriffe, über die Unklarheit herrscht, die aber unbedingt einigermaßen festgestellt werden müssen, ehe man sich in Auseinandersetzungen über ihre Anwendung auf bestimmte Fälle einlassen kann. Es sind dies die Bezeichnungen „Breite Front“ und „Zugstrafse“. Gleich hier sei gesagt, daß eine vollkommene Klarstellung schwer ist, und daß sie auch mir im Folgenden nicht gelungen ist; aber ich hoffe, die Unklarheiten ein wenig aufgehellt zu haben.

In der Ornithologie werden die Bezeichnungen „Zugstrafse“ und „Breite Front“ meist als Ausdruck für zwei verschiedenartige Zugtypen gebraucht und stehen, sich gewissermaßen ausschließend, einander gegenüber, was auch v. L u c a n u s, wie seine Ausführungen auf S. 60 zeigen, annimmt. Unter den Vogelkennern gibt es welche, die mehr diesen, andere, die jenen Zugtyp als den herrschenden oder vorherrschenden annehmen. Das Richtige dürfte auch hier der goldene Mittelweg sein; beide Typen finden sich in der Natur mehr oder weniger scharf ausgeprägt, der zweite wohl als der häufigere.

Am bekanntesten dürften die „Zugstrafsen“ durch das Buch P a l m é n s<sup>1)</sup> geworden sein, und P a l m é n gilt seit dem Erscheinen seiner trefflichen Arbeit als der Prototyp der Zugstrafsenanhänger. Es wird dabei aber manchmal übersehen, daß der finnländische Forscher das Wort „Zugstrafse“ gar nicht in dem ihm heute offenbar eigenen, engeren Sinne angewandt hat. Er versteht, wie aus zahlreichen Stellen seiner Arbeit<sup>2)</sup> klar hervorgeht, darunter neben dem engumschriebenen Weg, den eine größere Menge von Zugvögeln längs bestimmter Küsten und dergleichen einschlägt, offenbar auch jeden in bestimmter Himmelsrichtung vom einzelnen Vogel zurückgelegten Zugweg und überhaupt den räumlichen Verlauf jeder Zugscheinung, wenn sie nur regelmäfsig und jedes Jahr auf annähernd den gleichen Wegen sich vollzieht. Als Gegensatz dazu ergibt sich aus seiner Darstellung eigentlich nur das inbezug auf Himmelsrichtung (und Zeit) ganz regellose Ziehen. Der Ausdruck Breite Front, der nur nebenbei gebraucht wird, fällt bei P a l m é n unter, nicht neben den Begriff „Zugstrafse“.

Im übrigen gibt der Verfasser keine genauen Definitionen und gebraucht innerhalb weniger Seiten (193—195) eine Menge Bezeichnungen, welche sämtlich unter seine Zugstrafsen, zum Teil aber entschieden unter den heutigen Begriff der Breiten

<sup>1)</sup> Ueber die Zugstrafsen der Vögel, Leipzig 1876.

<sup>2)</sup> s. S. 42, 142, 252.

Front fallen: Strafe, Zugstrafe, Strafsennetz, Wege, Zugwege, Linien, Zuglinien, Gürtel, Bahnen, Hauptbahnen, Bahnnetze, Flächen.

Aus alle dem geht hervor, daß Palmén eigentlich ganz zu Unrecht als so krasser und unbedingter Vertreter unserer heutigen „Zugstrafentheorie“ angesehen wird. Seine Ausführungen und die Einzeichnungen auf der Karte beziehen sich, soweit sie auf Tatsachen beruhen (und soweit sie rot eingezeichnet sind), wie er ausdrücklich betont, nur auf die S. 49 seiner Schrift aufgeführten hochnordischen Arten. Für diese sind seine Angaben vermutlich im wesentlichen zutreffend, und bei diesen Vögeln kann man mit der weiter unten zu gebenden Einschränkung vielfach von Zugstrafen sprechen.<sup>1)</sup>

Alles aber, was Palmén über andere Arten sagt, also sehr viel von dem, was S. 177 folgt, hat stark hypothetischen Charakter, wie denn auch der Verfasser auf sich die Worte v. Middendorffs anwendet „daß zahlreichere Erfahrungen, . . ., in manchen Zugwegen, die ich angegeben habe, mehr Spuren der Wanderlust meiner Phantasie als Flügelschläge aufdecken werden.“ Das trifft sicherlich auf viele seiner Flußstrafen zu, die ja auf der Karte nur schematisch und fein punktiert angegeben sind. Im übrigen hat Palmén die Landvögel, für welche die Breite Front wohl als die häufigere Zugform angesehen werden kann, fast gar nicht in den Bereich seiner Erörterungen gezogen, nimmt von ihnen aber offenbar nicht selten eine Zugform an, welche gut mit unserem heutigen Begriff und der weiter unten gegebenen Kennzeichnung der Breiten Front übereinstimmt. Es muß also ausdrücklich betont werden, daß Palmén, welcher das Zugproblem schon vor fast einem halben Jahrhundert in so vortrefflicher Weise beleuchtete, durchaus nicht als einseitiger Anhänger der Zugstrafen bezeichnet werden kann, der Zugstrafen nämlich, wie wir sie heute im Gegensatz zur Breiten Front verstehen.

Wenn v. Lucanus S. 20 seiner Arbeit sagt, „daß wir uns eine Vogelzugstrafe nicht als eine schmale Linie im Sinne einer Landstrafe vorstellen dürfen, sondern daß sie in breiter Front verläuft“, so kann man dem ersten Teil dieses Satzes wohl zustimmen, dem ganzen aber durchaus nicht, denn darin wird, wenn auch vielleicht nicht ganz beabsichtigter Weise, einfach gesagt: Zugstrafe = Breite Front, was dann allerdings alle

1) Bei einigen der von Palmén gewählten 19 Arten — *Somateria spectabilis*, *Histrionica stelleri*, *Larus glaucus*, *Pagophila eburnea* und *Mergulus alle* — kann man allerdings m. A. n. weder von Zugstrafen noch von Breiter Front reden, da diese Arten meist nur allmählich durch die Eisverhältnisse süd- oder westwärts gedrückt werden, sich längs gewisser Küstenstrecken verteilen und kaum angesprochenen Zug weit südwärts zeigen.

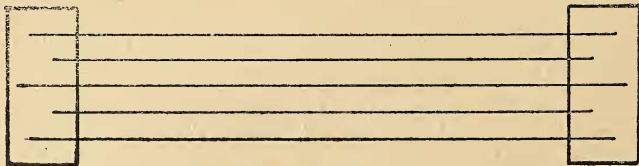


Meinungsverschiedenheiten verschwinden lassen würde. Auch Zugstrafse = Zuggebiet (S. 60) besagt nicht viel, und als verfehlt dürfte die auf gleicher Seite gegebene Definition der Zugstrafse bezeichnet werden: „Man hat daher unter der Bezeichnung „Zugstrafse“ ein breites, aber doch abgegrenztes Zuggebiet zu verstehen.“ Breit ist ein ziemlich vager Begriff, wenn er nicht in Beziehung zu irgend einer anderen räumlichen Ausdehnung gesetzt wird. Auch wenn man von einer schmalen Linie im Sinne unserer Verkehrswege absieht, kann z. B. 1000 m bald als breit, bald als schmal bezeichnet werden, je nachdem, auf welche andere Gröfse man es bezieht. „Zuggebiet“ ist ebenfalls ein Begriff, unter dem ich mir nichts sehr Bestimmtes vorstellen kann. Und irgendwie „abgegrenzt“ ist schliesslich jede Zugescheinung inbezug auf den Raum, innerhalb von Grenzen vollzieht sich jeder Zug einer Vogelart.

Gewifs hat v. Lucanus, wie schon bemerkt, Recht, wenn er davor warnt, sich eine Zugstrafse etwa so schmal wie unsere Verkehrswege vorzustellen, aber ich bin doch der Meinung, dafs wir auf die Begriffe des menschlichen Lebens, die uns allen geläufig sind, zurückgreifen müssen, wenn wir einige Klarheit und Sicherheit in die Ausdrücke Zugstrafse und Breite Front bringen wollen, denn in Beziehung auf Verhältnisse des menschlichen Lebens sind sie ja wohl gewählt worden.

Ich werde daher auch zur besseren Veranschaulichung meiner Ansichten ein Beispiel aus dem menschlichen Leben wählen, selbst auf die Gefahr hin, meinen Lesern etwas langweilig zu werden.

Ich bitte also, ein Blatt des Atlases aufzuschlagen, auf dem Nord- und Mitteldeutschland sowie Holland dargestellt sind. Dann wollen wir annehmen, dafs die Einwohner der Provinz Brandenburg und jene von Mecklenburg im Winter nach Holland wandern, um dort den Winter in milderem Klima zu verbringen. Die Entfernung zwischen den beiden Ländern mögen wir uns bedeutender vorstellen, als sie in Wirklichkeit ist. Das Zwischengelände soll zunächst überall eben und gleich gut gangbar sein, etwa so wie es der Luftraum für den Vogel ist.



Figur 1.

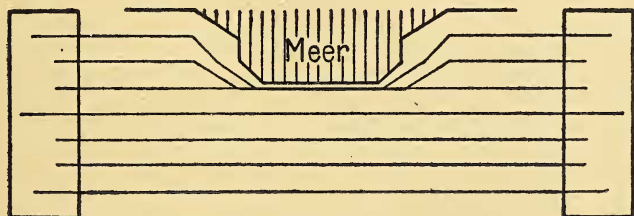
Die Ortsveränderung dieser Menschen würde nun, vorausgesetzt, dafs jeder den Wunsch hätte, möglichst schnell nach Holland zu kommen, so vor sich gehen, dafs alle von ihrem



Wohnorte aus auf nahezu geraden und unter sich ziemlich parallelen Wegen, welche das Zwischengelände in ziemlich gleichmäßiger Weise bedecken, nach Westen streben würden. Figur 1 gibt ein schematisches Bild dieses Vorganges: Die Bewohner von Mecklenburg und der Uckermark würden also schliesslich etwa in Friesland und Drenthe, die aus der Gegend von Berlin und aus der Neumark im Geldernschen, die aus der Südmark und Niederlausitz in Nordbrabant und Südholland ankommen. Bei Betrachtung der Gesamtbewegung würden wir sagen können, daß diese Menschenmengen sich in Breiter Front gegen Westen bewegt haben.

An diesem Urteil würde sich nichts ändern, wenn die Bewegung zeitlich nicht einheitlich verlaufen wäre, sondern wenn sie sich z. B. nach und nach während des ganzen Oktobers vollzogen hätte. Auch der Umstand, daß etwa je die sämtlichen Bewohner größerer Städte z. B. von Schwerin, Neustrelitz und Kottbus gleichzeitig und vereint den gleichen Weg ziehen, würde uns in unserer Ansicht, daß wir es mit einer in Breiter Front vor sich gehenden Gesamtbewegung zu tun haben, nicht irre machen können. Ebenso wenig der Umstand, daß vermutlich in der Mitte des Durchgangsgebietes die Bewegungslinien infolge dichter Bevölkerung dichter liegen würden als im Norden und Süden.

In Figur 2 wird folgendes veranschaulicht: die Wanderbewegung<sup>1)</sup> der Mecklenburger und Brandenburger soll im allgemeinen unter den gleichen Bedingungen vor sich gehen wie



Figur 2.

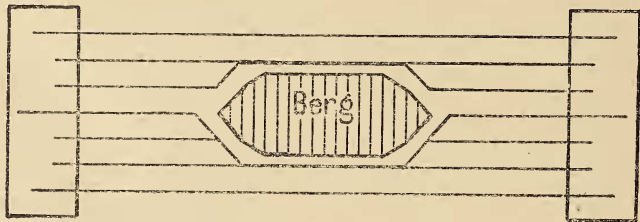
im erstgenannten Fall, und ganz Holland vom Norden bis zum Süden soll besiedelt werden. Aber wir denken uns, das Meer schiebe sich in der Gegend der Wesermündung und des Jadebusens weiter und mächtiger nach Norddeutschland hinein.

<sup>1)</sup> Es soll natürlich in den folgenden Darstellungen durch die Bewegung von rechts nach links nicht stets ausgedrückt werden, daß die Zugbewegung von O. nach W. erfolgt, es sind eben nur schematische Darstellungen, die auf die verschiedensten von Vögeln eingeschlagenen Zugrichtungen passen.

Dann würden die Bewohner Nordmecklenburgs zunächst noch annähernd denselben Weg einschlagen können, wie er in Fig. 1 angegeben wurde. Im Verlaufe ihrer Reise werden sie aber gezwungen sein, etwas nach Süden auszubiegen, um die Meeresbucht zu umgehen. Infolgedessen wird sich nun für einen Beobachter am Südrande dieser Bucht ein stärkerer Durchmarsch wandernder Menschen bemerklich machen, besonders dann, wenn sich die Bewegung innerhalb weniger Tage vollzieht.

Nach Umgehung des Wassers werden sich die Menschenmengen wieder mehr auseinanderziehen, um teilweise den nördlichsten Teil von Holland zu erreichen. Wenn es sich nun darum handelt, die Art dieser in Fig. 4 gezeigten Gesamtbewegung zu bezeichnen, so könnte uns, meine ich, die örtliche Zusammendrängung an der Meeresbucht nicht hindern, auch in diesem Falle von einer „Breiten Front“ zu sprechen.

Wieder einen andern Sonderfall versuchte ich in Figur 3 verständlich zu machen. Die allgemeinen Voraussetzungen sind



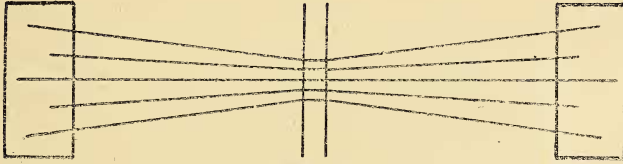
Figur 3.

dieselben wie bisher, aber wir denken uns etwa in der Gegend von Hannover ein nicht sehr umfangreiches, aber steiles Bergland, welches den nach Westen wandernden Menschen in dem im übrigen überall gleich gut zu begehenden Gelände ein schwer zu überwindendes Hindernis bietet.

Die auf den Bergstock treffenden Wanderer werden nun vermutlich nicht versuchen, ihn unter mehr oder weniger großen Anstrengungen zu übersteigen, um auf dem kürzesten Wege nach Holland zu gelangen. Sie werden vielmehr, wenn sie in die Nähe des Berges kommen, also etwa, wenn sie ihn deutlich am Horizont erscheinen sehen, rechts und links ausweichen und ihn umgehen. Dann werden an beiden Seiten des Hindernisses ähnlich wie im vorigen Fall stärkere Ansammlungen von Wanderern stattfinden. Auch unter diesen Umständen wird uns keiner Unrecht geben, wenn wir sagen, daß die Brandenburger und Mecklenburger in „Breiter Front“ nach Holland ziehen.

Bisher hatten wir angenommen, daß das zu durchziehende Zwischengelände überall auf dem größten Teil seiner Breitenausdehnung gleich gut gangbar sei. Der Figur 4 liegt nun

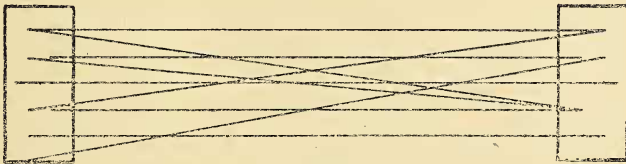
die Annahme zu Grunde, daß quer zur Wanderrichtung ein Fluß das Gelände durchschneidet, der nur eine gangbare Furt besitzt, — oder wir können uns denken, daß es ein steilwandiger



Figur 4.

Gebirgszug sei, der nur an einer Stelle einen niederen Sattel, einen Pafs aufweist. Dann wären die Wanderer gezwungen, in der Richtung auf diese gangbare Stelle hin sich zusammenzuschließen und nach Ueberwindung des Hindernisses wieder auseinander zu gehen, um die in ganz Holland liegenden Winterquartiere zu erreichen. Unter der oben erwähnten Annahme, daß Heimat und Winteraufenthalt unserer Wanderer genügend weit auseinander liegen, würden wir auch in diesem Falle trotz der örtlichen starken Zusammendrängung sagen können, daß die Bewegung als Ganzes betrachtet in Form der Breiten Front verläuft.

Eine besondere Art der Bewegung in Breiter Front stellt Fig. 6 dar. In diesem Fall soll zwar auch das ganze holländische

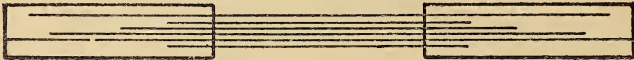


Figur 6.

Gebiet besiedelt werden, aber die Wünsche der Wanderer in Bezug auf die zu wählenden Quartiere gehen aus irgend welchen Gründen zum Teil auseinander. Die meisten werden nun vielleicht auch den kürzesten Weg einschlagen, aber andere werden aus diesem oder jenem Grunde Richtungen wählen, die zu der größeren Zahl der Parallelwege in irgend welchem spitzen Winkel verlaufen. Dieses Bild entspricht nun allerdings nicht mehr so ganz dem Begriff, den wir uns von einer Bewegung in breiter Front machen, bei welcher wir uns meist einen einigermaßen gleichgerichteten und parallelen Verlauf der Einzelwege vorstellen. Immerhin dürfen wir auch diese Form unter die Wanderbewegungen in Breiter Front einreihen.



Dasselbe können wir in dem in Figur 5 dargestellten Fall tun, für welchen wir annehmen, daß Holland den Sommersitzen der Einwanderer eine schmalere Front zukehrt. Besonderer Erläuterungen bedarf es wohl nicht.



Figur 5.

Wir haben bisher stets von „Breiter Front“ gesprochen, ohne diesen Begriff selbst genauer zu definieren, — in der Annahme, daß meine Leser sich davon auch so ein ziemlich klares Bild machen konnten. Ehe wir jedoch zur näheren Betrachtung der Massenbewegung auf der Strafe, in „Strafsenform“, den Zugstraßen übergehen, halte ich es für nötig, doch noch einige Augenblicke bei den Begriffen an sich zu verweilen.

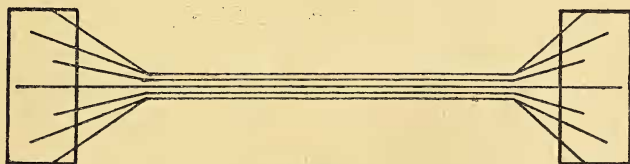
Der Ausdruck „Breite Front“ wird vielen namentlich von militärischen Verhältnissen her bekannt sein. Unter einer Bewegung in Breiter Front verstehen wir eine solche, bei der sich eine größere Anzahl von Menschen (oder Lebewesen überhaupt) in bestimmter, einigermaßen einheitlicher Richtung derart fortbewegt, daß die vorderste „Schicht“ der in Bewegung befindlichen Menge senkrecht oder annähernd senkrecht zur Bewegungsrichtung eine aus zahlreichen Personen gebildete Reihe von relativ weiter Ausdehnung bildet. Es ist nicht nötig, daß die Breitenausdehnung stets größer ist als die Tiefenausdehnung, das ist abhängig von der Zahl der beteiligten Personen und den Tiefenabständen, die sie einhalten. Jedenfalls muß aber die überwiegende Anzahl der durch die Tiefenausdehnung senkrecht oder annähernd senkrecht zur Bewegungsrichtung gelegten Schnitte ein gleiches oder ähnliches Bild ergeben wie die vorderste Reihe, wie die „Front“.

In der Literatur über den Vogelzug werden die Bezeichnungen Breite Front und Zugstrafe als entgegengesetzte, sich gewissermaßen ausschließende Begriffe angewandt. Demnach könnte man denken, der Gegensatz zur Breiten Front im eben näher bezeichneten Sinne sei Strafe. Daß dies tatsächlich nicht der Fall ist, wissen wir. Der Gegensatz zur Bewegung in Breiter Front ist die Bewegung in schmalen Front, in der Reihe, der Reihenmarsch. Bei diesem ist — vorausgesetzt daß es sich um die gleiche Anzahl der Lebewesen handelt, wie im vorigen Fall — die vorderste Reihe schmal, besteht aus relativ wenigen Personen und ist von erheblich geringerer Ausdehnung als die Tiefe der sich bewegenden Menge. Jeder durch die Tiefenausdehnung senkrecht oder annähernd senkrecht zur Bewegungsrichtung gelegte Schnitt muß in der überwiegenden Anzahl der Fälle gleich

der vorderen Querreihe schmal sein. Eine so angeordnete Menschenmenge kann sich nun unter gewissen Voraussetzungen besonders gut und leicht auf einer Strafe fortbewegen, der sie sich in ihren Raumverhältnissen gut anpaßt — daher die eigentlich nicht ganz korrekte Gegenüberstellung Breite Front — Zugstrafe.

Was man sich unter einer Strafe hauptsächlich vorstellt, weiß jeder: Es ist ein schmaler, aber relativ (im Verhältnis zum Weg) breiter Geländestreifen, der durch besondere Behandlung für starken menschlichen Verkehr hergerichtet ist und sich meist auf weitere Entfernungen hin in ziemlich einheitlicher Richtung erstreckt (Provinzialstraßen, Chausseen, Heerstraßen). Dem Wege fehlen einige dieser Eigenschaften, worauf hier nicht näher eingegangen werden soll.

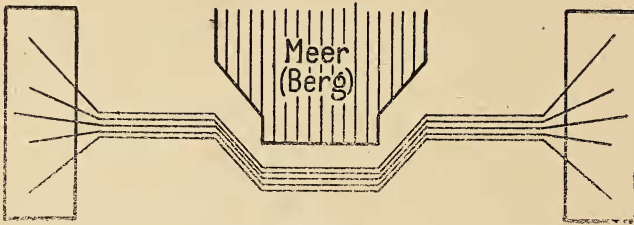
Der Sprachgebrauch unterscheidet aber noch in einer für uns wichtigen Weise zwischen den Worten „Strafe“ und „Weg“ im Hinblick auf den Einzelmenschen. Man gebraucht das Wort Weg auch für die abseits jedes eigentlichen Weges von einem einzelnen Menschen zurückgelegte Entfernung. Man sagt z. B. „man konnte an den Spuren im Schnee sehen, welchen Weg er gemacht hatte“ auch dann, wenn ein Verirrter von jedem richtigen Weg abgekommen war. „Strafe“ braucht man in ähnlichem Sinne nur in dichterischen Wendungen. Daraus folgt, daß die vom ziehenden Vogel zurückgelegte Strecke zwar stets als Zugweg, nicht aber als Zugstrafe bezeichnet werden kann. Er kann aber in gewissen Fällen einer Zugstrafe folgen bzw. mit andern Artgenossen in einer Zugstrafe ziehen, worauf weiter unten zurückzukommen sein wird, nachdem wir uns vorher mit der „Zugstrafe“, ähnlich wie weiter oben mit verschiedenen Formen der Breiten Front, etwas näher bekannt gemacht haben.



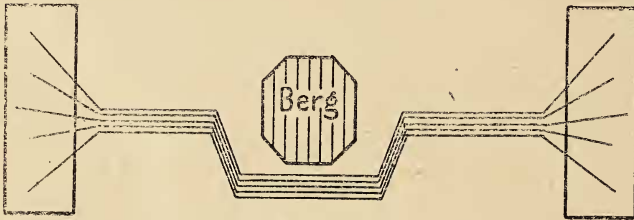
Figur 7.

In Figur 7 sehen wir eine schematische Darstellung, der folgende Annahme zu Grunde liegt: Die Bewohner von Mecklenburg und der Mark sind durch die Ungangbarkeit des Zwischengeländes verhindert, in Breiter Front nach ihren in Holland gelegenen Wintersitzen zu wandern. Es gibt nur einen guten Weg in westlicher Richtung, welcher etwa wie die jetzige Bahnlinie Berlin—Hannover—Osnabrück—Salzbergen verlaufen mag. Diese Wanderer werden daher bestrebt sein, nach und nach An-

schluss an diese Strafe zu gewinnen. Sie werden auf ihr gegen Westen ziehen, und wenn sie in der Nähe der holländischen Grenze ankommen, werden sie auseinanderstreben, um je ihren Sonderaufenthalt zu suchen. Von der ganzen Bewegung können wir sagen, dass sie sich in Form des Strafsenmarsches vollzogen hat. Dass es keine Bewegung in Breiter Front ist, und wodurch sie sich von ihr unterscheidet, sieht jeder ein.



Figur 8.



Figur 9.

Figur 8 und 9 stellt ähnlich wie Figur 2 und 3 die Fälle dar, in welchen der gerade Verlauf der gangbaren Strafe durch ein größeres Wasser oder einen Gebirgszug unmöglich wird. Eine nähere Erklärung darf ich mir wohl ersparen.

Wenn wir unsere bisherigen Ausführungen mutatis mutandis auf den Vogelzug anwenden, so können wir etwa folgende Definitionen für den in Breiter Front und in Zugstraßenform verlaufenden Zug geben:

1. Der Zug einer Vogelart vollzieht sich auf Breiter Front, wenn die Vögel eines größeren, ausgedehnten Brutgebietes<sup>1)</sup> auf zahlreichen, getrennten Wegen den Zug ausführen, sodass die Gesamtheit der Zugwege im Verhältnis zur Breitenausdehnung — im Großen und Ganzen senkrecht zur Zugrichtung — des Brutgebietes ebenfalls breit ist und, etwa in eine Karte eingezeichnet, für den größten Teil des Verlaufs im Verhältnis zum Brutgebiet kein schmales, straßenförmiges Bild ergibt. Es ist dabei nicht ausgeschlossen, dass zeit- und strecken-

<sup>1)</sup> Oder auch Winterquartiers!



weise die ziehenden Vögel näher zusammentreten und Bilder ergeben, wie sie in Fig. 2 und 3 dargestellt sind.

2. Der Zug einer Vogelart vollzieht sich in Form einer Zugstrafse, wenn der bei weitem größte Teil der Vögel eines ausgedehnten, größeren Brutgebietes<sup>1)</sup> für den größten oder wenigstens einen großen Teil der Zugstrecke annähernd die gleichen (und in verschiedenen Jahren gleichbleibenden) Wege benutzt, die so nahe beieinander liegen, daß ihre Gesamtheit — etwa in eine Karte eingezeichnet — im Verhältnis zur Breitenausdehnung des Brutgebietes — im großen und ganzen senkrecht zur Zugrichtung — schmal, „straßenförmig“ erscheint.

Aus diesen Definitionen und aus der gesamten bisherigen Darstellung geht hervor, daß man an und für sich nicht nach lokalen, in räumlicher und zeitlicher Hinsicht nicht genügend Beobachtungsmaterial umfassenden Beobachtungen beurteilen kann, ob eine Vogelart diesen oder jenen Zugstyp folgt, — auch dann nicht, wenn die beobachteten Vögel etwa einer Küste oder einem Fluß folgen. Auch auf die absolute Zahl der lokal beobachteten Vogelmengen kommt es an und für sich nicht an, sie genügt nicht, um zu beurteilen, ob Teile einer Breitenfront oder eine Zugstrafse vorliegen. Ein Brutgebiet von großer Tiefenausdehnung und einer reichen Vogelbevölkerung kann z. B. Teile seiner breiten Zugfront reicher beschicken, als es einem anderen weniger tiefen, spärlicher bevölkerten Gebiet für seine „Zugstrafse“ möglich ist.

Der Umstand, daß dies nicht genügend berücksichtigt wird, gibt oft Anlaß zur Verwirrung der Begriffe, und auch Herr v. Lucanus dürfte sich in seiner Arbeit nicht ganz frei davon gehalten haben. Von einem Punkte oder einer Gegend, wo aus irgend welchen Gründen, z. B. aus den in Fig. 2 und 3 gezeigten, zur Zugzeit sich größere Mengen von Vögeln zeigen, heißt es dann: „hier geht eine Zugstrafse vorbei“ und „dieser oder jener Vogel zieht auf dieser Zugstrafse“. Es handelt sich dabei aber keineswegs immer um die eigentlichen, oben näher gekennzeichneten Zugstraßen, an deren enger umschriebenem Begriff wir unbedingt festhalten müssen, wenn wir zu einiger Klarheit gelangen wollen.

Für diese „falschen“ Zugstraßen, zu welchen ich z. B. für viele der dort vorkommenden Arten auch die Kurische Nehrung rechne, sollte man ein anderes Wort gebrauchen, um ständige Verwechslungen und Unklarheiten zu vermeiden. Ich schlage vor, sie „Massenzugwege“ zu nennen. Palmén, der zu diesem Punkt sehr gute Ausführungen bringt<sup>2)</sup>, nennt sie

<sup>1)</sup> Oder auch Winterquartiers!

<sup>2)</sup> a. a. O. S. 284 ff.

Heerstrafen, eine Bezeichnung, die wegen ihrer Aehnlichkeit mit „Zugstrafe“ besser zu vermeiden ist.

Die eigentlichen Zugstrafen sind, wie mir scheint, einigermassen selten, die Massenzugwege nicht, und viele der an einem Ort mit gutem Vogelzug beobachteten Vogelkenner sind geneigt, solche „Zugstrafen“ zu vermuten und zu konstruieren. Herr v. Lucanus meint (S. 60), das an der Küste die Zugstrafe als solche deutlich zu Tage trete, während im Binnenlande der Eindruck der eigentlichen Zugstrafe mehr oder weniger verloren gehe. Ich bin anderer Ansicht und würde lieber sagen, das an der Küste leicht der Eindruck der Breiten Front verloren geht und falsche Zugstrafen vorgetäuscht werden können.

Der Leser, der meinen etwas langweiligen Ausführungen bis hierher gefolgt ist, wird vielleicht sagen, das auch in den von mir gebrachten Definitionen und Erklärungen die verschiedenen Formen, unter denen der Vogelzug wirklich stattfindet, weder ganz klar umschrieben noch sämtlich erfaßt sind. Ich muß ihm zustimmen, glaube aber nicht, das es möglich ist, diese Mängel ganz zu vermeiden. Die Zegerscheinungen sind manchmal verwickelt und gehen ineinander über, sodas jeder Einzelfall nicht immer unter einem der Haupttypen unterzubringen ist.

Ein Fall z. B., auf den keine meiner beiden Definitionen paßt, ist der folgende, in Fig. 5 dargestellte: Die Vögel eines langen, schmalen Brutgebietes, etwa die Seevögel einer langen Küste (Norwegen) ziehen in der Richtung der Längsaxe dieses Gebietes zu ihren Winterquartieren (etwa den Küsten Englands und Frankreichs). Es würde sich da ein Zugbild ergeben, für welches die Definition der Zugstrafe nicht ganz paßt, weil die Summe der Zugwege im Verhältnis zur Breitenausdehnung des Brutgebietes nicht schmal ist. Die Definition der Breiten Front paßt wohl besser, und tatsächlich steht die Zegerscheinung diesem Typ auch am nächsten, obschon es eigentlich nicht so aussieht. Immerhin wird mancher hier nicht ganz mit Unrecht von einer „Zugstrafe“ sprechen, wenn sie auch von einer Zugstrafe, wie wir sie bei *Ciconia* beobachten, nicht unwesentlich abweicht. Auf derartige Erscheinungen beziehen sich die meisten der von Palmén angegebenen, weiter oben erwähnten Zugstrafen. So gibt es noch andere zweifelhafte Fälle — etwa der Zug einer Vogelart von einem ziemlich isolierten Inselgebiet (*Anser brachyrhynchus* von Spitzbergen nach England), aber ich kann hier nicht auf alle diese Spezialfälle näher eingehen.

Bei einem Worte, das schon Palmén, wenn auch nicht in irgend einem bestimmten Sinne anwendet, müssen wir noch einige Augenblicke verweilen — Zugbahnen. Das Wort Bahn hat im Sprachgebrauch mancherlei Bedeutung: Wenn wir von der Eisenbahn, der Bahn eines Planeten um die Sonne

oder der Bahn eines Geschosses sprechen, so hat Bahn etwa die gleiche Bedeutung wie Weg, und in diesem Sinne kann es also in der Terminologie der Zegerscheinungen nicht gebraucht werden. Wir sprechen aber auch von einer Reitbahn und Eisbahn, von einer Bahntuchstoff, der Bahn einer Tapete, von einer Zeltbahn, und namentlich im Sinne der drei letztgenannten Ausdrücke wollen wir das Wort benutzen. Die Fläche eines Teppichs kann aus Stoffbahnen zusammengesetzt sein, die Tapetenwandfläche eines Zimmers ist aus Tapetenbahnen zusammengeklebt, und die Gesamtfläche eines Militärzeltes besteht aus Zeltbahnen; in allen diesen Fällen ist die Bahn der verhältnismässig schmale aber meist lange Teil einer grösseren Fläche. Die Gesamtzegerscheinung eines Zuges in Breiter Front kann in ihrem Verlauf auch als eine breite Fläche dargestellt werden, und mit Zugbahn bezeichnen wir daher einen Teil einer solchen Breiten-Front-Fläche. Wir können diesen Ausdruck benutzen, wenn wir einen Teil einer in Breiter Front vor sich gehenden Zegerscheinung besonders besprechen wollen. Das Gesamtgebiet, auf welchem also z. B. der Zug der über Rossitten ziehenden Nebelkrähen in Erscheinung tritt, können wir als Zugbahn, als Teil des in Breiter Front stattfindenden Gesamtzuges östlicher Krähen bezeichnen. Auch eignet sich der Ausdruck für gewisse zeitlich und räumlich enger und schärfer begrenzte Teilzegerscheinungen, wie sie v. Lucanus unter dieser Bezeichnung von der Waldschneepfe erwähnt, für den Verlauf gewisser „Schneepfenzugwellen“.

Wir haben nun, um es nochmals kurz zu wiederholen, die folgenden Fachausdrücke für den Vogelzug näher gekennzeichnet und angenommen: Der Zug einer Vogelart kann sich in Form der Zugstrafse oder auf Breiter Front vollziehen. Grössere Teile einer Breiten Front nennen wir Zugbahnen. Zugstrafse, Breite Front und Zugbahn setzen sich aus Zugwegen zusammen, womit jede vom einzelnen Zugvogel zurückgelegte Zugstrecke zu bezeichnen ist. Massenzugwege nennen wir solche, geographisch meist enger begrenzte Oertlichkeiten, an welcher sehr reger Zug stattfindet, von dem wir aber nicht sagen wollen oder können, dafs, ob und inwieweit er von Teilen einer Zugstrafse oder einer Breiten Front herührt.

Ich kann nun zu den Punkten der Arbeit des Herrn v. Lucanus übergehen, mit denen ich nicht ganz einverstanden bin — ohne damit sagen zu wollen, dafs meine Ansicht die unbedingt richtige ist. Ich folge im allgemeinen der Darstellung des Verfassers, erwähne jedoch einige Angaben seines II. Teils, Schlusfolgerungen, jeweils unter der betreffenden Art, auf die sich die Bemerkung bezieht.<sup>1)</sup>

1) Ich setze voraus, dafs meine Leser die Arbeit von Herrn v. L. zum Vergleich zur Hand haben. Da mir hier in der Schweiz nur sehr



Die Tatsache, daß ein auf den Scilly-Inseln beringter *Puffinus puffinus* nach zwei Jahren bei Finistère in Frankreich erlegt wurde, beweist an sich nicht, daß dieser Vogel in den zwei Jahren in seiner Heimat „verblieben“ ist. In dieser Zeit konnte er sehr wohl, wie manchmal jüngere Vögel, sehr fern von seiner Heimat umhergestreift sein.

Bei der Lachmöwe (*Larus ridibundus*) ist es sehr verlockend, von Zugstrafen zu sprechen. Ich meine aber, daß man nicht gut sagen kann, daß der Zug nach dem eigentlichen Zugstrafentyp vor sich geht. Wenn dies der Fall sein soll, so müßten mindestens die Mitglieder einer örtlich dicht bei einander wohnenden Kolonie einigermaßen den gleichen Weg ziehen. Das ist nun keineswegs der Fall. Im Gegenteil; wir sehen z. B. die Möwen von Rossitten gleich nach verschiedenen Richtungen auseinanderstreben, obschon es ihnen an sich leicht wäre, sämtlich der Meeresküste zu folgen, in deren Nähe sie brüteten oder erbrütet wurden, und ähnlich machen es die Lachmöwen aus den anderen Kolonien. Auch paßt es nicht zur eigentlichen Zugstrafe, daß ein bedeutender Teil der Vögel schon so nahe der Heimat auf der „Zugstrafe“ überwintert, wie es die Rossittener tun, die nicht selten an der pommerschen Küste, an der Elb- und Wesermündung verbleiben.

Der als sicher angenommene Zug Rossittener Möwen rheinwärts, der nicht eben wahrscheinlich aussieht, bedarf noch sehr der Bestätigung. Die wenigen Rossittener Vögel, welche am Rhein unterhalb Basel erlegt wurden, können sehr wohl solche sein, welche der Donau folgend in das Gebiet der bayrischen Möwen gelangten und mit diesen rheinabwärts wanderten.

Wenn man den Zug der Lachmöwen, insbesondere jener von Rossitten, charakterisieren wollte, so könnte man etwa sagen: Sie streben, um winterwärmere Quartiere zu erreichen, nach verschiedenen Richtungen auseinander, welche eigentlich nur das gemeinsam haben, daß sie sämtlich in der westlichen Hälfte der Windrose verlaufen. Die Vögel halten sich im allgemeinen an die Nähe von Gewässern und scheinen auf je einer Herbstreise nur in Ausnahmefällen wieder eine nördlichere Gegend aufzusuchen, nachdem sie schon weiter südlich waren.

Ob das Erscheinen Rossittener Möwen an der Küste von Mittelamerika wirklich auf regulären Zug zurückzuführen ist, erscheint mir einigermaßen fraglich, wenn man die Tatsache berücksichtigt, daß der Zugdrang bei dieser Möwe kein sehr starker ist, was sich aus dem Ueberwintern in den oben erwähnten so heimatnahen Orten ergibt. Ehe ein regelrechter Zug in so weit entfernte Gegenden wirklich nachgewiesen ist, scheint es

---

wenig Literatur zur Verfügung steht, muß ich die Angaben im wesentlichen so nehmen, wie sie v. L. gibt, ohne die eigentlichen Quellen zu Rate ziehen zu können.

mir richtiger, anzunehmen, worauf ja wohl schon von anderer Seite hingewiesen wurde, daß solche Möwen, indem sie mit anderen Arten den ausfahrenden Schiffen folgten, weit vom Lande abgerieten, sich nicht mehr zur europäischen Küste zurückfanden und so in europaferne Länder gelangten — wobei dann immerhin die allgemein westliche Tendenz des Lachmöwenzuges mitwirkend gewesen sein mag. Wenn eine so weite Ausdehnung der Wanderung in der Natur ihres Zuges läge, so wäre es einigermaßen auffallend, daß die Vögel einerseits die gewaltige Entfernung bis Mittelamerika zurücklegen, andererseits an der afrikanischen Küste wohl kaum in größerer Zahl irgendwie weit nach Süden vordringen, obschon diese Küste ganz in der Zugrichtung eines bedeutenden Teiles dieser Möwen liegt, nämlich jener, die schon den französischen und iberischen Gestaden folgten.

Herr von Lucanus meint (S. 54), daß der nördliche Zug eines Teiles der besprochenen Lachmöwen darauf hindeute „daß die Lachmöwen in Süddeutschland, Böhmen und Ungarn ursprünglich aus nördlichen Gebieten hier eingewandert sind“. Ich habe an anderer Stelle dieses Journals<sup>1)</sup> die Ansicht ausgesprochen, daß die Weismann-Palménsche Hypothese: „Zugweg = Einwanderungsweg“ für manche Arten ziemliche Wahrscheinlichkeit habe. Ich meine aber, daß die Lachmöwe mit ihren nach allen möglichen Richtungen fächerförmig austrahlenden Zugwegen ein sehr schlechtes und unwahrscheinliches Beweismaterial zu der genannten Hypothese abgibt — ganz abgesehen davon, daß die Verhältnisse während und nach der Eiszeit eine solche Besiedelung von Westen und Norden her — besonders für Ungarn — sehr wenig glaubhaft erscheinen lassen.

Daß der nördliche Zug der L a c h m ö w e erst durch das Ringexperiment bekannt geworden sei, ist richtig, daß man aber eine solch überraschende und wundersame Erscheinung des Vogelzuges vorher wohl niemals geahnt oder vermutet hätte (p. 54), das kann nicht zugegeben werden. Ich selbst habe z. B. in einer besonderen Arbeit<sup>2)</sup> auf den eigentümlichen Zug des Alpen-Wasserpiepers nach Norden bis zum Niederrhein und der holländischen Grenze hingewiesen — eine Tatsache, die für Norddeutschland übrigens schon durch den alten Blasius bekannt war.

Es ist möglich, daß der *Merg. serrator* vom Greifswalder Bodden der Elbe und Moldau auf seinem Zuge nach Steiermark

<sup>1)</sup> J. f. O. Januarheft 1917.

<sup>2)</sup> Ornithol. Jahrb. 1910 unter dem irreführenden Titel „*Anth. spinoletta* im Rheinlande brütend“, wobei das „brütend“ ein eigenmächtiger Zusatz des Setzers!! ist, dem meine Ueberschrift wohl nicht genügte.

folgte, um dies aber als „wahrscheinlich“ zu bezeichnen, dazu genügen die Unterlagen nicht.

Sehr interessant sind die Ergebnisse, welche der Ringversuch bei der Spießente gezeitigt hat, doch meine ich, die Schlüsse, die Herr v. Lucanus daraus zieht, gehen weiter als die feststehenden Tatsachen es zulassen. Obschon diese Ente ein zweifellos hervorragender Flieger ist, scheint mir die Reise ganz um Spanien herum und wieder nach Norden hin, um ins nördliche Italien zu gelangen, doch einigermaßen unwahrscheinlich, zumal *A. acuta* einen Flug durchs Binnenland durchaus nicht scheut und z. B. in Westdeutschland und der Westschweiz auf dem Durchzuge nicht selten ist. Die Tatsachen, wie sie das Ringexperiment gibt, nötigen nicht zu dieser Annahme, sondern sie lassen sehr wohl die Möglichkeit zu, daß ein Teil der in Fanö gezeichneten Enten sich durch das westliche Binnenland begibt — worauf die auf Maas und Seine erbeuteten hindeuten —, um das Mittelmeer in der Gegend des Löwengolfes zu erreichen. Auch mögen sie das südliche Frankreich von der Viscaya-See zum Mittelmeer kreuzen.

Inwiefern die beiden im Frühjahr im Ural bei Perm und bei Kiew erlegten Enten auf einen in nördlicher Richtung begonnenen Herbstzug hindeuten, sehe ich nicht ein. Soviel ich auf meiner Karte feststellen kann, liegt Perm und somit auch der 200 km östlich davon gelegene Erlegungsort der einen Ente nördlicher als Fanö. Der Vogel braucht also keineswegs erst nördlich gezogen sein. Ob die Ente von Kiew wirklich dort brütete<sup>1)</sup>, geht aus den Angaben v. Lucanus' nicht sicher hervor. Auch die sicher festgestellte Tatsache des Brütens würde an sich nicht beweisen, daß diese Ente, wenn sie im Herbst vorher über Fanö zog, auch damals von Kiew kam, denn wie Verfasser vorher angegeben hat, zeigten sich andere Enten wenig heimattreu. Mir erscheint folgende Annahme nicht unwahrscheinlich: Der Vogel, der irgendwo am nördlichen Mittelmeer, etwa in den Lagunen Venedigs überwinterte, machte, um im Frühjahr nach Hause zu kommen, nicht den von v. Lucanus angenommenen Umweg um Spanien herum, sondern zog quer durch Ungarn seiner nord-russischen Heimat zu und berührte dabei das an seinem Wege liegende Kiew, wo er aus irgend welchem Grunde blieb.

Der Küstenweg dieser Enten von „8000 km“ wäre mit einem oder zwei Fragezeichen zu versehen. Die Zahl an sich hat zwar nichts Unwahrscheinliches an sich, denn die Reste einer jungen *A. acuta*, welche ich mitten in der Zentralsahara fand, lassen es nicht unmöglich erscheinen, daß einzelne Spießenten die Große Wüste durchqueren, um etwa am Tsad oder am Niger zu überwintern. Das wäre nicht auffallend, denn wenn

<sup>1)</sup> Das Datum an sich beweist es nicht.



ich mich recht entsinne, habe ich diese Ente seinerzeit wiederholt auf dem Weissen Nil südlich Chartum gesehen

Der Zug des Kiebitzes läßt sich, soviel von ihm bisher bekannt ist, wohl noch ganz gut unter dem Begriff der „Breiten Front“ unterbringen, wenn wir deren verschiedene Variationen berücksichtigen.

Dafs der *Totanus totanus* aus Pommern, um zur Rhonemündung zu gelangen, der Küste gefolgt ist, erscheint mir zum mindesten sehr zweifelhaft, da dieser Vogel, der so häufig im Binnenland brütet, einen Flug über Land gewifs nicht scheut und dort während des Zuges auch nicht selten ist.

Bei der Waldschnepfe sprechen die vorliegenden Tatsachen am allerwenigsten von allen bisher behandelten Vogelarten für einen eigentlichen Zugstrafsenzug. Dennoch spricht Herr v. Lucanus wiederholt von deren „Zugstrafsen“ und stellt sie auf seiner Karte auch als strafsenförmige Einzeichnungen dar, die sich kreuzen, von einander entfernen, sich nähern und zusammentreten und manchmal einen Verlauf zeigen, von dem man in Zweifel sein kann, ob er überhaupt nur der wirklichen Zugrichtung entspricht. Dafs der Zug der Waldschnepfe nicht so recht zu dem Bild paßte, das wir uns von einer Zugstrafse machen, hat wohl auch v. Lucanus empfunden. So spricht er z. B. von Zuggebieten, Zuglinien und bringt (S. 21) den in anbetragt all' der diesbezüglichen Meinungsverschiedenheiten und Diskussionen einigermaßen erstaunlichen Satz: „Da die Zugstrafsen auf Breiter Front verlaufen . . .“!!

Bei der Waldschnepfe findet sich wie auch bei anderen Arten die Erscheinung, dafs gewisse Gegenden beim Zuge nur einmal im Jahre häufig besucht werden. So ist z. B. die Insel Rügen wegen ihres vortrefflichen Schnepfenzuges im Frühjahr bekannt, während dort im Herbst nur wenige angetroffen werden. Diese Erscheinung läßt verschiedene Erklärungen zu: Es ist möglich, dafs die Schnepfen, welche der über Rügen gehenden Zugbahn angehören, stets in einigermaßen gleichen Etappen ziehen, welche so liegen, dafs Rügen zwar im Frühjahr, nicht aber im Herbst in ein Rastgebiet fällt. Wahrscheinlicher ist aber vielleicht folgendes: Man kann die Zugwege der in Breiter Front ziehenden Vögel mit Lichtstrahlen vergleichen. Treffen die Strahlen auf ein Hindernis, so werden sie aufgefangen oder abgelenkt und hinter dem Hindernis entsteht ein strahlenloser Raum, ein Schatten. So ähnlich wird auch hinter einem Vogelzughindernis (etwa wie Fig. 4 und 5) ein Gebiet vorhanden sein, in welchem keine oder nur wenige Zugvögel erscheinen. Wir können sagen, dieses Gebiet liege im *Zugschatten*.<sup>1)</sup> Ein solches Hindernis kann nun wie in Fig. 3 ein Gebirge sein, es

<sup>1)</sup> Diese gute Bezeichnung wurde wohl zuerst von W. Kobelt 1902 eingeführt.

kann aber auch eine groÙe WasserfläÙe sein, welche von Landvögeln manchmal ungen überflogen wird. Es ist nun möglich, daÙ die Waldschnepfen bei ihrem SW. gerichteten Herbstzuge einen Längszug über die Ostsee vermeiden, wodurch dann Rügen in den Zugschatten der See zu liegen käme.

Beim Storch (*Cic. ciconia*) bin ich einmal insoweit gleicher Meinung wie Herr von Lucanus, als es sich bei diesem Vogel wohl tatsächlich um einen Zugstrafsenzug handelt. Zu gewissen Punkten der Ausführungen des Verfassers möchte ich aber einige Bemerkungen machen. v. Lucanus glaubt, daÙ auch die westdeutschen und holländischen Störche, die nach Südwesten wandern, ursprünglich von Osten kamen und die Zugrichtung nach SW. neu erworben haben. Das ist sehr wohl möglich und, da es nicht irgendwie bewiesen werden kann, eine Sache von mehr oder weniger groÙer Wahrscheinlichkeit. Ich hatte an anderer Stelle die ebensowenig beweisbare Vermutung ausgesprochen, daÙ die westlichen Störche ursprünglich von SW. einwanderten und demgemäÙ ihren alten Einwanderungsweg als Zugweg benutzen. Als Stütze dieser Ansicht kann man anführen, daÙ *Ciconia* in Kleinafrika und Spanien häufig oder nicht selten brütet und früher auch in Frankreich anscheinend verbreitet war. (Dr. Hartert in litt.)

Herr von Lucanus vermutet, daÙ der Zug der westlichen Störche<sup>1)</sup> weiterhin der nordafrikanischen Küste folge, um Anschluss an die östliche Zugstrafse zu erhalten, oder daÙ er quer bzw. in südlicher Richtung durch die Sahara führe. Er neigt den vorliegenden Beobachtungen zufolge mehr letzterer Ansicht zu. Das wird wohl das Richtige sein, denn der Zug längs der nordafrikanischen Nordküste kommt mir in hohem Grade unwahrscheinlich vor.<sup>2)</sup> Widersprechen muÙ ich aber dem verehrten Verfasser, wenn er sagt „sodaÙ eine Durchquerung der Sahara keineswegs ungünstiger erscheint als der Zug längs der nordafrikanischen Küste.“ Tatsache ist, daÙ der Storch auf letztgenanntem Wege kaum irgendwo die ausgesprochene, eigentliche Wüste zu berühren braucht und stets entweder durch angebautes Gelände oder über nicht allzu schlechte Steppen ziehen kann, die immerhin noch einen Jahresniederschlag von über 200 mm haben und also vermutlich einigermaßen reich an Orthopteren und Reptilien sein werden. Wie es mit den Flussläufen, der üppigen Vegetation und dem Weideland aussieht,

---

<sup>1)</sup> Handelte es sich bei dem Marburger Storch übrigens nicht um Marburg a. d. Dr. in Oestreich?

<sup>2)</sup> Merkwürdig ist die Beobachtung, die Pr. Ferrouillat aus Oued-Marsa, Golfe de Bougie, Algerien in der Revue franç. d'Ornithologie, No. 110, 1918 mitteilt. Danach soll dort an der Küste im Frühjahr ein lebhafter Zug von Westen nach Osten stattfinden.

welche den quer durch die Wüste längs des Ahaggarberglandes und Tibesti ziehenden Störchen „gute Lebensbedingungen“ bieten, das haben meine Leser aus der Reisebeschreibung entnehmen können, die ich in diesen Blättern über meinen Aufenthalt in den Tuaregbergen gegeben habe. Ich habe dort keine Gegend angetroffen, wo ein nur einigermaßen großer Storchenzug eine im bescheidensten Maße ausreichende Nahrung gefunden hätte. Ein Einzelstorch könnte sich an besonders günstiger Stelle einmal vom unmittelbaren Hungertode retten, besonders wenn er so glücklich wäre, eine der schnellen, im Gestein lebenden Agamen (*A. bibroni*) oder gar einen kleinen *Uromastix* zu erbeuten, oder einige ermattete kleinere Zugvögel.

Der günstigste Weg für die aus Spanien und Kleinafrika nach Süden ziehenden Störche würde vermutlich der längs der Westküste Afrikas sein, wobei die eigentliche Wüstenreise — vom Cap Juby bis in die Gegend des Senegal — etwa 1300 km betragen würde. Wesentlich schlechter treffen es schon jene, die etwa über die Gegend von Laghouat nach dem Niger ziehen; sie dürften eine Wüstenreise von rund 1800 km vor sich haben. Ganz ungünstig ist schliesslich der Weg, den Herr v. Lucanus angibt — etwa in südöstlicher Richtung längs der innersaharischen Gebirge —, denn da müßten die Wanderer über 2000 km durch meist ganz öde Wüste zurücklegen, wozu sie bei einer Tagesleistung von 200 km zehn Tage gebrauchen würden, was wohl nur wenige überstehen könnten. Wie günstig der westlichste dieser drei Wege im Verhältnis zu dem etwa über In Salah führenden wäre, geht aus folgenden Niederschlagszahlen hervor<sup>1)</sup>: Das unter 27° 58' an der Westküste gelegene Cap Juby hat noch eine jährliche Regenmenge von durchschnittlich 225 mm, während das am zweiten Wege aber noch wesentlich nördlicher unter 30° 33' gelegene El Golea nur etwa 30 mm! aufweist, und das mit C. Juby etwa auf demselben Parallel aber ebenfalls an dem zweiten Weg gelegene In Salah (27° 17') gar in manchen Jahren überhaupt keine meßbaren Niederschläge erhält.

Es wird wohl meist und so auch von Herrn von Lucanus angenommen, daß die westlichen Störche nach Südafrika ziehen. Ich möchte das auch vermuten, aber so ganz sicher ist es nicht. Es ist nämlich auffallend, daß diese Störche, die zum Teil schon Anfang August ihre Heimat verlassen und in der ersten Hälfte dieses Monats schon Mitten in der Sahara bei In Salah angetroffen wurden, nicht vor Mitte November — nach der Mitteilung des ornithologischen Comitees in Südafrika<sup>2)</sup> — in Südafrika eintreffen sollten. Da diese Störche nicht selten schon Mitte und

1) Nach H. Leiter in Abb. d. K. K. Geograph. Gesellsch. in Wien, VIII, 1909.

2) Siehe die Arbeit von v. Lucanus S. 30.



Ende Februar wieder in ihrer Heimat erscheinen<sup>1)</sup>, so müßten sie, wenn sie zur Rückreise ebenso lange Zeit gebrauchen, — etwa 3½ Monate — schon ziemlich bald nach ihrer Ankunft in Südafrika erneut sich auf die Reise begeben. Sie könnten allerdings die Rückreise etwas schneller ausführen, aber ganz klar liegt die Sache nicht. Es müßten vor allem, wenn dies einmal wieder möglich ist, zahlreiche Störche in Kleinafrika beringt werden, was nicht schwer ist, da sie dort strichweise massenhaft und soviel ich sah, ziemlich niedrig auf Bäumen brüten.<sup>2)</sup>

Bei Sperber (*Acc. nisus*) und Bussard (*B. buteo*) läßt unser verehrter Verfasser wieder die unglückliche Rheinzugstrafe in Erscheinung treten, obgleich ich gerade hinsichtlich dieser Fälle schon an anderem Orte<sup>3)</sup> darauf hingewiesen habe, daß diese Raubvögel der Feldbeobachtung zufolge nicht dem Rhein folgen, sondern ihn etwa, wie so viele andere Tagzugvögel, in SW-Richtung kreuzen. Herr v. Lucanus scheint meiner Versicherung nicht recht geglaubt zu haben, wenn er trotzdem an dieser „Zugstrafe“ festhält. Das ist einmal ein offenkundiger Fall, in welchem das Ringexperiment zu falschen Schlüssen führt, wenn man mehr daraus herauslesen will, als wirklich möglich ist und ergänzende Feldbeobachtungen nicht genügend beachtet.

Unter seinen Bemerkungen über den Zug der Schwalben führt Herr v. Lucanus eine Mitteilung von Barrington aus der Zeitschrift *British Birds* an. Durch einige unglückliche Umstände ist das Zitat des Zettelinhalts, welchen der Vogel trug, falsch in Druck gekommen, auch handelt es sich nicht um eine Schwalbe, sondern um einen Segler.<sup>4)</sup> Der Herausgeber von *British Birds* hielt übrigens die ganze Geschichte für einen schlechten Scherz. Aber wenn man dies auch nicht tun sollte, so kann man sich doch keineswegs der Schlußfolgerung von Herrn von Lucanus anschließen, daß nämlich „die Schwalben auf ihrem Zug durch Afrika dem Lauf des Nils folgen“. Denn erstens kann solch ein Einzelfall kaum zu so weitgehendem Schluß berechtigen, und zweitens liegt Suakin nicht am Nil.

Die Angabe, daß eine *Bomb. garrula* nach 52 Tagen 650 km vom Beringungsort entfernt war, steht fest, nicht aber, daß dieser Vogel „in 52 Tagen 650 km zurückgelegt“ hat und

<sup>1)</sup> Mathey-Dupraz berichtet in „Der ornithol. Beobachter“ XVI, S. 119, daß in Montmirail, Westschweiz, sogar schon am 4. Januar 1919 ein Flug Störche beobachtet wurde.

<sup>2)</sup> Mitte Juni 1914 sah ich über Biskra einen großen Zug Störche hinfliegen; das werde wohl solche gewesen sein, die nicht brüteten und sich in der Steppe herumtrieben.

<sup>3)</sup> J. f. O. Januarheft 1917, S. 58.

<sup>4)</sup> Die richtige Aufschrift des Zettels lautet: Mary Elsam, Suakin, Egypt 10. 3. 86.

dafs dies eine „tägliche Durchschnittsleistung von  $12\frac{1}{2}$  km ergibt“. Das ist ebensowenig richtig, wie wenn ich etwa sagte, dafs ein Mensch, den ich heute in Berlin sehe und nach 50 Tagen in Köln antreffe, deswegen zum Zurücklegen der Strecke Köln—Berlin 50 Tage gebraucht bzw. eine Durchschnittsmarschleistung von 10 km pro Tag zu verzeichnen hat.

Dies wären etwa die wesentlichsten Bemerkungen, die ich, lediglich der Sache wegen, zu den speziellen Ausführungen von Herrn v. Lucanus zu machen habe. Es mögen noch einige folgen, welche den allgemeinen Teil der Arbeit betreffen. S. 57 erwähnt v. Lucanus die von Thienemann mitgeteilte Tatsache, dafs im strengen Winter 1917 zahlreiche Lachmöwen an der zugefrorenen Nordseeküste verweilten und zu Grunde gingen, obschon sie sich doch leicht in südlichere Gegenden hätten in Sicherheit bringen können. Er knüpft daran die Bemerkung „dafs der ganze Zug nur reflexmäfsig vor sich geht, und jegliche Ueberlegung dabei fehlt“. Ich stimme der Ansicht von Herrn v. L. im wesentlichen zu, aber nur „reflexmäfsig“ darf man die Tätigkeit des Ziehens doch wohl nicht nennen. Zwischen einer reflexmäfsigen Handlung und einer mit Ueberlegung ausgeführten gibt es doch wohl noch auf Grund anderer seelischer Vorgänge ausgeführte Handlungen. Nach den Beobachtungen Gätkes ziehen über Helgoland auch spät im Winter nicht selten Vögel, deren Hauptzugzeit längst vorbei ist und die nur durch stärker einsetzende Kälte zum Ziehen bewogen wurden. Auch kann man ausgesprochene und starke Rückzüge nach Süden, wie ich sie im Frühjahr wiederholt bei einem Wettersturz beobachtete, nicht wohl als krasse Reflexbewegung deuten, wenn auch gewifs nicht viel Ueberlegung dabei waltet.

Den von amerikanischen Ornithologen festgestellten Zug des *Charadrius fulvus* bezweifelt Herr v. Lucanus und hält es für möglich, dafs die auf den Hawaiischen Inseln beobachteten Regenpfeifer Brutvögel der polynesischen Inseln sind. Das möchte ich für höchst unwahrscheinlich halten, denn die polynesischen Inseln sind ornithologisch wohl so bekannt, dafs ein dort häufig brütender Regenpfeifer den Forschern kaum entgangen wäre. Auch wäre es sehr merkwürdig, dafs ein Regenpfeifer in Sibirien und Nordamerika und dann wieder in der gleichen Form in der Südsee brüten sollte, die Identität der hawaiischen Vögel mit den nordischen steht ja wohl fest.

Nachdem v. Lucanus die zweifellos westliche Tendenz des Zuges europäischer Vögel erwähnt hat, bemerkt er (S. 55), dafs auch die in Europa nicht eben selten erscheinenden amerikanischen Vögel z. B. verschiedene Drosseln auf westlichem Fluge, also über den nördlichen Grossen Ozean und durch ganz Eurasien zu uns gelangen dürften. Das mag hin und wieder einmal der Fall sein, ist aber schon darum ziemlich unwahr-

scheinlich, weil in Nordamerika die ganze Tendenz des Zuges nicht wie bei uns eine südwestliche, sondern eher eine südöstliche ist, und sie daher versprengte Vögel leichter auf den Atlantischen Ozean und nach Europa als auf den Pacific und nach Asien führen dürfte. Immerhin verdient die Anregung von Herrn v. Lucanus weitere Beachtung.

In diesem Zusammenhang mag auf gewisse geophysikalische Verhältnisse hingewiesen werden, von denen ich nicht weifs, ob sie schon einmal in Bezug auf den Vogelzug erörtert wurden.<sup>1)</sup> Bekanntlich dreht sich beim Umschwung der Erdfeste nach Osten mit ihr die ganze Lufthülle und auch ein in derselben fliegender Vogel. Bei diesem Umschwung dreht sich ein Punkt desto schneller, je näher er dem Aequator liegt, weil in der gleichen Zeit immer gröfsere Entfernungen zurückgelegt werden müssen. Bei Bewegungen, welche in der Richtung der Längengrade stattfinden, machen sich diese Verhältnisse nun sehr wohl

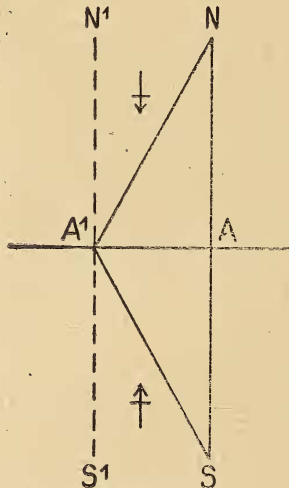


Fig. 10.

bemerkbar, indem bei derartigen Bewegungen auf der nördlichen Halbkugel eine Ablenkung nach rechts, auf der südlichen eine Ablenkung nach links stattfindet. Bekannte Beispiele sind die Passatwinde, Meeresströmungen, Flusläufe (Richthofen), ja sogar bei Eisenbahnbewegungen will man diesen Einfluss festgestellt haben.

Für den Vogelzug würde sich daraus nun folgendes ergeben, was die Zeichnung Fig. 10 erläutern mag: Ein Vogel, der in

<sup>1)</sup> Herr von Jordans sagte mir nachträglich, er habe darüber gelesen, erinnerte sich aber nicht mehr wo.



der Richtung eines bestimmten Meridians — N A — genau nach Süden zieht, wird, wenn er keine unbewusste Korrektur vornimmt, nicht mit diesem Meridian in A auf den Aequator treffen. Er wird vielmehr, da er mit seiner Rotationsgeschwindigkeit stets etwas hinter jener der überflogenen südlichen Punkte zurückbleibt, rechts von A in A<sup>1</sup> auf den Aequator treffen. Fliegt er nun, wie etwa der Storch, über den Aequator hinaus, so wird er wiederum nicht südlich von A<sup>1</sup> in S<sup>1</sup> landen, sondern mit einer Abweichung nach links in S, welches, wenn NA = AS ist, wohl genau südlich von N liegt. Daraus folgt, daß ein Vogel, welcher genügend weit über den Aequator zieht, trotz der Ablenkung den angestrebten Ort erreichen kann. Bei einem Vogel, welcher nur bis zum Aequator zieht, ist das nicht der Fall; er wird statt in dem angestrebten A in A<sup>1</sup> landen. Beim Rückzug im Frühjahr findet das Umgekehrte statt: Er gelangt mit größerer Rotationsgeschwindigkeiten in Breiten, welche eine kleinere haben und eilt dadurch der rotierenden Endfeste nach rechts, nach Osten voraus. Er wird also trotz seines nach Norden gerichteten Fluges nicht in N<sup>1</sup>, sondern in N, in seiner alten Heimat landen. Es ist zu beachten, daß die Körperachse des ziehenden Vogels und somit die Richtung seines aktiven Fluges in unserem Beispiel stets genau Süd-Nord bzw. Nord-Süd gerichtet bleibt, wenn auch sein auf der Erde projizierter Flugweg einen von der NS-Richtung abweichenden Verlauf zeigt. Uebrigens wird sein Zugweg nicht wie in unserer schematischen Zeichnung eine gerade Linie, sondern eine gekrümmte, etwa einen Teil einer Ellipse bilden. Zur genauen und wissenschaftlich exakten Beantwortung wird man diese ganze Frage wohl am besten einem Geophysiker vorlegen, mein mathematisches Verständnis ist dafür zu gering. Ich glaube kaum, daß diese ganzen Verhältnisse eine wesentliche Rolle im Vogelzuge spielen, — oder sollte vielleicht das auffallende regelmäßige Erscheinen mancher Sibirier in Europa damit etwa zusammenhängen?? Die Abweichung nach rechts ist für gleiche Entfernungen desto größer, je weiter im Norden der Vogel seinen Zug beginnt. Für einen Zugvogel, der sich auf seiner Wanderung an Landmarken hält, etwa an eine Küste, einen Flußlauf, würde die passive Ablenkung wegfallen.

Herr v. L u c a n u s nimmt wohl mit einigem Recht an, daß der Zuginstinkt und mit ihm der Sinn für den einzuschlagenden Zugweg von den alten Vögeln auf die Jungen vererbt wird. Der Zug gewisser junger Vögel ohne die Alten und manche andern Erscheinungen sprechen für diese Annahme, die damit aber nicht unbedingt bewiesen wird. Es fragt sich, ob dieses Problem nicht auch dem Experiment zugänglich sei. Theoretisch muß das entschieden bejaht werden. Man brauchte nur möglichst viele Storcheier aus Holland mit solchen aus Ostpreußen zu vertauschen, und die daraus schlüpfenden Jungvögel zu markieren,

dann würden die Resultate des Versuches nicht lange auf sich warten lassen. Der ganze Versuch wäre beim Storch, der an sich sehr geeignet dazu wäre, mit vielerlei Unzuträglichkeiten, Mühen und Kosten verknüpft. Immerhin kann er vielleicht doch einmal in bescheidenem Maße durchgeführt werden. Leichter würde er schon bei der Lachmöwe zu bewerkstelligen sein, aber leider gehen gerade bei diesem Vogel die Zugwege von verschiedenen Kolonien so ineinander über, daß gute und einwandfreie Ergebnisse kaum zu erwarten sein dürften.

Zum Schlusse wollen wir noch einen Blick auf die der Arbeit v. Lucanus' beigegebene Hauptkarte werfen. Die Ueberschrift dieser Karte „Darstellung der Hauptzugrichtungen“ ist vorsichtig, und in diesem Sinne könnte man die eingezeichneten Linien allenfalls gelten lassen, aber sie brächten uns nicht eben viel Neues. In den Erläuterungen lesen wir jedoch nichts mehr von Richtungen, sondern „A. Westliche Küstenstrafse, B. Binnenlandstrafse“ usw., und das fördert die Kritik her aus.

Als „Zugstraßen“ in unserem und in dem auch von Lucanus ursprünglich anerkannten, aber nicht konsequent durchgeführten Sinne kann man die eingezeichneten Linien nicht bezeichnen, da die ausreichenden Unterlagen zur Konstruktion solcher Zugstraßen meines Erachtens in den meisten Fällen fehlen. Man könnte einwenden: es sind wissenschaftliche, aufs Papier projizierte Hypothesen. Aber die hypothetische Natur sieht man diesen Straßen nicht an, und der Autor kennzeichnet sie nicht als solche. Wenn wir an dem Unterschied von „Zugstrafse“ und „Breite Front“ festhalten, so muß ich leider sagen: Zugstraßen wie die Linien B, C und D sind nicht sicher festgestellt.

Die westliche Küstenstrafse hat ja zweifellos nicht nur für die Palmén'schen Wasservögel, sondern auch für andere eine gewisse Bedeutung und Berechtigung. Für welche Landvögel aber hat sie eine solche Berechtigung, welche Landvögel ziehen z. B. aus Deutschland der Linie A folgend über Gibraltar nach Kleinafrika hinein? Auf Grund welcher Angaben liefs sich der Verlauf dieser Linie durch die Normandie und Bretagne konstruieren? Auf Grund welcher sicheren Unterlagen die Krümmung der „Binnenlandstrafse“, um dem Rhein zu folgen?? Woher wissen wir, daß die von Schweden über Rügen nach Norddeutschland kommenden Landvögel — denn die Linie kommt der Zeichnung nach aus dem Binnenland — in der von Lucanus angedeuteten Weise in die Küstenstrafse eintreten und ihr folgen? Und so könnte ich noch verschiedene Fragen stellen, ohne eine befriedigende Antwort zu erhalten. Ich kann nur wiederholen, daß die Unterlagen zur sicheren Konstruktion solcher „Straßen“ heute noch fehlen, und daß derart allgemein gehaltene Angaben und Zeichnungen theoretischer Straßen unsere Kenntnis der Zugserscheinungen heutigtages

kaum fördern. Es kommt darauf an, möglichst viele Zugwege der einzelnen Arten durch Ringexperiment und Feldbeobachtung festzustellen und in Karten einzutragen, eine Forschungsarbeit, der sich die Vogelwarten mit so großem Erfolg widmen. Und wenn dann aus möglichst verschiedenen Gegenden vielleicht hundert mal so viel genaue Angaben vorliegen als heute, dann kann man vielleicht die Frage beantworten, ob alle die S. 58 der Arbeit von Lucanus genannten Vögel in Form der Zugstrafse oder der Breiten Front ziehen und ob sich irgendwelche Hauptzugstrassen feststellen lassen.

**Nachschrift.** Aus besonderen Gründen möchte ich hinsichtlich der vorstehenden Arbeit noch folgendes bemerken: 1. Da ich darin naturgemäß nur solche Fragen behandelt habe, in denen ich mit Herrn von Lucanus nicht übereinstimme, so möchte bei einigen Lesern vielleicht der Eindruck erweckt werden, als urteile ich über die ganzen, der Vogelzugforschung so wertvollen Veröffentlichungen des Herrn v. Lucanus abfällig, namentlich auch über sein Vogelzug-Buch, welches aber bei Abfassung dieser Arbeit noch gar nicht erschienen war. Meine Kritik wendet sich nur gegen vereinzelte Punkte, die mir wissenschaftlich angreifbar schienen, über die man aber verschiedener Ansicht sein kann. Soweit diese Punkte in das Buch des Herrn von Lucanus Aufnahme fanden, ist meine Kritik auch dagegen gerichtet, was aber gewiß dem großen Wert jener Veröffentlichung für die Vogelzugforschung keinen Abbruch tun kann. 2. Um jeden Verdacht zu vermeiden, als neige ich den Ansichten gewisser, wissenschaftlich nicht ernst zu nehmender Gegner des Ringversuches zu, erkläre ich ausdrücklich, daß ich durchaus ein Freund der Beringung bin und die diesbezügliche Tätigkeit der Vogelwarten für wissenschaftlich sehr wertvoll halte.

Hann. Münden, 20. II. 1922.

### **Erwiderung auf die Arbeit des Freiherrn Geyr von Schweppenburg „Zur Theorie des Vogelzuges“.**

**Von Friedrich von Lucanus.**

In vorstehender Arbeit unterzieht Freiherr v. Geyr meine Ausführungen in „Zug und Wanderungen der Vögel Europas nach den Ergebnissen des Ringversuchs“ (Journal für Ornithologie 1919) einer eingehenden Kritik, die ich nicht unbeantwortet lassen kann, da durch die Zweifel, die Herr v. Geyr erhebt, manch' wertvolle Errungenschaft der modernen Vogelzugforschung in einer mir nicht gerechtfertigt erscheinenden Weise angetastet wird. Mit Rücksicht auf den durch die Teuerung bedingten Raummangel